

MOLD FOR MOLDING OPTICAL GLASS ELEMENT

Patent Number: JP63103836
Publication date: 1988-05-09
Inventor(s): AOKI MASAKI; others: 03
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
Requested Patent: JP63103836
Application: JP19860249906 19861021
Priority Number(s):
IPC Classification: C03B11/00
EC Classification:
Equivalents: JP1959925C, JP6088803B

Abstract

PURPOSE:To make it possible to carry out high-precision mold processing readily, by processing a mold material of tungsten carbide type super hard alloy into pressing molds and forming coating films having uniform thickness and comprising a compound with a specific composition consisting of indium, rhenium and carbon on the molds.
CONSTITUTION:Molds for direct press molding for optical glass are obtained by using a supper hard alloy such as WC-Co comprising WC as a main component as a preform, processing the super hard alloy into pressing molds of lens shape to be molded and further forming films with uniform thickness on the molds. The film comprises a compound consisting of 10-70wt% Ir, 10-70wt% Re and 20-50wt% C as main components and is formed on the specular face of the preform by sputtering method. The molds have no reaction with glass, excellent releasability between the molds and glass and hardly produces flaws on the surface of the molds.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-103836

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)5月9日

C 03 B 11/00
// B 32 B 15/04
C 23 C 14/06

M-7344-4G

2121-4F

8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光学ガラス素子の成形用型

⑯ 特 願 昭61-249906

⑰ 出 願 昭61(1986)10月21日

⑱ 発 明 者	青 木	正 樹	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	栗 林	清	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	文 字	秀 人	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	梅 谷	誠	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 出 願 人	松下電器産業株式会社			大阪府門真市大字門真1006番地
⑱ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男			外1名

明 細 書

1、発明の名称

光学ガラス素子の成形用型

2、特許請求の範囲

タングステンカーバイド(Wc)を主成分とする超硬合金を母材とし、これを成形すべき光学ガラス素子形状の押し型に加工し、さらにその上に均一な厚みでイリジウム(Ir)10~70重量%, レニウム(Ru)10~70重量%, 炭素20~50重量%で構成された化合物を主成分とするコーティング膜を形成したことを特徴とする光学ガラス素子の成形用型。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光学ガラス素子の製造方法に関し、特にプレス成形後、磨き工程等を必要としない光学ガラス素子の成形用型に関するものである。

従来の技術

近年、光学ガラスレンズは、光学機器のレンズ構成の簡略化とレンズ部分の軽量化の両方を同時

に達成し得る非球面化の傾向にある。この非球面レンズの製造には、従来の光学レンズ製造方法である光学研磨法では加工性および量産性に劣り、直接プレス成形法が有望視されている。

この直接プレス成形法というのは、あらかじめ所望の面品質および面精度に仕上げた非球面のモールド型上で光学ガラスの塊状物を加熱、あるいはあらかじめ加熱してあるガラスの塊状物をプレス成形して、プレス成形後それ以上の研磨とか磨き工程などの工程を必要とせず光学レンズを製造する方法である。

しかしながら、上述の光学ガラスレンズの製造方法は、プレス成形後、得られたレンズの像形成品質が損なわれない程度に優れていなければならない。特に非球面レンズの場合、高い精度で成形できることが要求される。

したがって、型材料としては、高温においてガラスに対して化学作用が最小であること、型のガラスプレス面にすり傷等の損傷を受けにくいこと、熱衝撃による耐破壊性能が高いことなどが必

要である。

この目的のために、炭化ケイ素、窒化ケイ素などの材料の型あるいは高密度カーボンの上に炭化ケイ素、窒化ケイ素などのコーティング膜を形成した型が通してゐるとされており、いろいろ検討が加えられている。

(たとえば、特開昭52-45613号公報)。また一方ガラスとの反応性が少ない型として、母材上に貴金属をコーティングした型も検討されている。

(たとえば、特開昭60-246230号公報)

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、 SiC 、 Si_3N_4 等の材料は硬度が極めて高いため、これらの材料を加工して球面あるいは非球面のレンズ成形用の型に高精度に加工することが非常に困難であり、しかも従来これらの型材に用いられているのはいずれも焼結タイプのものであるため焼結助剤として Al_2O_3 、 B_2O_3 等のガラスと比較的反応しやすい物質が使用されており高精度でレンズを成

レンズ形状の押し形に加工し、さらにその上に均一な厚みで、イリジウム、レニウム、炭素からなる化合物の膜を形成することを特徴とするものである。ここで母材として用いる超硬合金は、放電加工が可能であるばかりでなく、一般的な研削加工を行なう場合においても、従来ガラスレンズ直接プレス成形の型として用いられた硬度の高い炭化ケイ素や窒化ケイ素よりも容易に高精度な型形状の加工ができる特徴がある。

また一方母材上にコーティングする、

$Ir-Rh-C$ 系の化合物は、高い耐酸化性、耐熱性、耐アルカリ性を有し、しかもガラスとのぬれ性が少ないため型とガラスとの離形性が良好であり、その上膜の硬度が高く、キズが付きにくいという多くの特長を持つものである。

このように、 $Ir-Rh-C$ 系化合物が、金属型、炭化物型、等より優れているのは、これが侵入型化合物(金属の格子間に炭素が入る化合物)であるため、高耐熱、高硬度であり、しかもガラスとのぬれ性が低いという結果をもたらすものと

形できない欠点があった。一方、カーボンの成形物の上に炭化ケイ素や窒化ケイ素などをコーティングして作成した型も、母材との接合強度やガラスとの反応性といった点に問題があった。また一方母材上に貴金属をコーティングした型は、ガラスとの反応性が少ないが、ガラスと型とのぬれ性が大きすぎて、ガラスの型離れが、悪い欠点を有していた。また貴金属であるため、耐熱性がやや不足し、しかも型にキズが付きやすいという問題点があった。

本発明の目的は、上記問題点に鑑みガラスレンズの直接プレス成形用型に要求される、高精度の型加工が容易に行なえ、かつガラスとの反応がなく、型とガラスの離形性が良く、しかも型表面にキズが付きにくく、耐熱性のある光学ガラス素子のプレス成形用型に関するものである。

問題点を解決するための手段

本発明は、上記問題点を解決するために、光学ガラス素子の直接プレス成形用の型は、超硬合金($Wc-Cr$)を母材にし、これを成形すべきレ

考えられる。

作用

本発明は、上記した構成により、従来同じ目的の型として用いられていた、 SiC や Si_3N_4 の焼結体を用いた型の欠点であった高精度の加工性の困難さを克服し、かつガラスとの反応性がなく、離形性に優れしかも型にキズが付きにくく、耐熱性を有するという利点が生じる。これにより、長寿命、高信頼性の直接プレス成形法による光学ガラス素子の作成が可能となる。

実施例

本発明の一実施例の光学ガラス素子の成形用型について、第1図および第2図に基づいて説明する。

直径30mm、長さ50mmの円柱状の超硬合金の棒を各2本ずつ準備し、第1図に示すように放電加工によって周囲に切り込み11'がある曲率半径46mmの凹面形状のプレス面11'を有する上型11と、曲率半径が200mmの凹面形状のプレス面12を有する下型12から成る一對のプレス

成形用型の形状に加工した。

これらの各一對のブロックのプレス成形面を超微細なダイヤモンド砥粒を用いて、鏡面研磨した結果2時間までで表面の最大粗さ (R_{max}) が $0.02 \mu m$ の精度に鏡面加工を行なえた。

次に、この鏡面上にスパッタ法により $2 \mu m$ の厚みでイリジウム (Ir) 70重量%, レニウム (Re) 10重量%, 炭素20重量%からなる膜を形成して、ガラスプレス用の型を作成した。

次にこの型を第2図に示すプレスマシンにセットして SiO_2 が68重量%, B_2O_3 が11重量%, Na_2O が10重量%, K_2O が8重量% および残りが微量成分からなるホウケイ酸アルカリ系光学ガラス (半径20mmの球形状の塊状物) をプレスして両凸のレンズ形状に成形した。この際プレス成形は、上型11にはヒータ13を、下型12には、ヒータ14を巻き、原料ガラス塊状物17は、原料ガラス供給治具18で保持し、ガラス予備加熱トンネル炉20を用いて、型温度を N_2 雰囲気中で、800℃にしてプレス圧力40

kg/cm^2 でプレス成形を行ない、そのまま400℃まで型とともに冷却して成形物を成形物取り出し口19から取り出す。なお15は上型用ピストンシリンダ、16は、下型用ピストンシリンダである。上記のホウケイ酸アルカリガラスに対するプレス結果を表1試料№1に示した。表中、型の特性の覧において、型の表面粗さ (R_{max}) とビッカース硬度 (H_v) の測定結果は、プレス前のものである。またプレス後の状態の覧は、2000回プレス後の型表面の表面粗さ (R_{max}) と表面状態の観察結果である。また膜組成の覧において、Ir, Re, Cの量をそれぞれ変化させた結果を表1試料№2~№9に示した。(ただし試料№7~9は、本願発明外の比較例である。) また上記実施例と同様の方法でIr-Re-C系膜の代わりに炭化ケイ素膜、窒化ケイ素膜、白金-イリジウム膜を超硬合金の上に作成した型および炭化ケイ素焼結体をそのまま型加工した型を用いてホウケイ酸アルカリガラスのプレス成形を行なった。この結果を表1試料№10~№13に比較例とし

て示した。

(以下余白)

表 1

試料 №	超硬合金上のスパッタ膜組成			型の特性		プレス後の状態 (2000回プレス)	
	イリジウム (wt%)	レニウム (wt%)	炭素 (wt%)	R_{max} (μm)	H_v (kg/mm^2)	R_{max} (μm)	表面状態
1	70	10	20	0.015	1650	0.018	良 好
2	50	30	20	0.017	1750	0.020	・
3	30	20	50	0.018	1800	0.021	・
4	10	40	50	0.019	1850	0.023	・
5	10	70	20	0.017	1700	0.022	・
6	30	40	30	0.016	1800	0.019	・
7*	5	80	15	0.018	1850	0.040	白濁 (表面荒れ)
8*	90	5	5	0.017	1600	0.048	白濁 (表面荒れ) キズあり
9*	20	20	60	0.030	1700	0.035	白濁 (表面荒れ)
10*	炭化ケイ素スパッタ膜			0.020	1800	0.40	白濁 (ガラス付着)
11*	窒化ケイ素スパッタ膜			0.020	1200	0.45	・
12*	白金-イリジウムスパッタ膜			0.018	600	0.050	キズあり
13*	炭化ケイ素焼結体			0.022	1800	0.60	ガラス付着

* 比較例

表1からわかるように本実施例試料のプレス型は、従来から使われていた炭化ケイ素、窒化ケイ素あるいは、白金-イリジウム合金よりも著しく光学ガラスのプレス成形性に優れたものを得ることができる。

発明の効果

以上の説明から明らかなように、本発明の光学ガラスの直接プレス成形法および型は、超硬合金母材とし、これを成形すべき光学ガラス形状の押し型に加工して、その上に均一な厚みで、イリジウム、レニウム、炭素系のコーティング膜を形成した一対の型を用い、不活性ガス雰囲気あるいは真空中において成形すべきガラスの軟化点以上の温度に加圧成形したことを特徴としているので、従来用いられていた炭化ケイ素や窒化ケイ素をコーティングする型、あるいは、白金合金膜をコーティングする型と比較して、ガラスを成形した場合、型とガラスの反応性が少ないばかりか、型表面の硬度が高いためにキズが付きにくくしかも、耐熱性が高いため表面荒れをおこしにくいとい

う利点があり、高精度な型形状を長期間維持できる利点がある。なお特許請求の範囲において、イリジウムを10～70重量%に限定したのは、イリジウム量が10重量%より少ないとプレス後に型の表面荒れ(白濁)をおこすためであり、イリジウム量が70重量%よりも多い場合型表面の荒れとキズが付きやすい欠点を有しているためである。またレニウムの量を10～70重量%に限定したのは、レニウム量が10重量%より少なくても、70重量%より多くても型の表面荒れをおこしやすいためである。炭素の量を20～50重量%に限定したのは、20重量%以下では、型の表面荒れをおこしやすく、50重量%以上では、スパッタ膜がポーラスになるためである。

4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における光学ガラス素子のプレス成形用型の斜視図、第2図は同実施例で用いたプレスマシンの一部切欠正面図である。

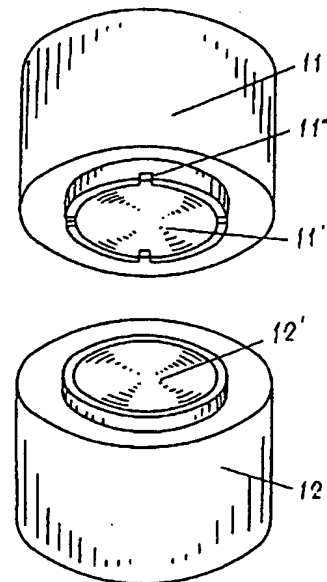
11……上型、12……下型、11'……上型のプレス面、12'……下型のプレス面、11''……

……切り込み部、13……上型用加熱ヒータ、14……下型用加熱ヒータ、15……上型用ピストンシリンダ、16……下型用ピストンシリンダ、17……原料ガラス塊状物、18……原料ガラス供給治具、19……成形ガラス取り出し口、20……原料ガラス予備加熱炉、21……おおい。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

第 1 図

11……上型
11'……上型のプレス面
11''……切り込み部
12……下型
12'……下型のプレス面



第 2 図

- 13...上室用加熱ヒータ
 14...下室用
 15...上室用ヒートシールド
 16...下室用
 17...原料ガラス塊状物
 18...供給通路
 19...原料ガラス塊状物出口
 20...原料ガラス塊状物出口
 21...原料

